

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Budowlane obiekty inteligentne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Sterowanie konstrukcją budowlaną
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS D18 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z zagadnieniami dynamiki budowli w zakresie teorii sterowania i redukcji drgań

**Cel 2** Zapoznanie studentów z metodami doboru optymalnych, ze względu na minimum niekorzystnych efektów wywołanych drganiami, parametrów konstrukcyjnych budynków i tłumików drgań

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotu Mechanika budowli II

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student objaśnia teoretyczne podstawy teorii optymalnego sterowania opartej na zasadzie maksimum

**EK2 Umiejętności** Student potrafi klasyfikować metody redukcji drgań obiektów budowlanych w zależności od uwarunkowań technicznych, ekonomicznych i bezpieczeństwa

**EK3 Umiejętności** Student formułuje problemy optymalnego sterowania obiektem budowlanym oraz optymalnego doboru jego parametrów konstrukcyjnych, ze względu na minimum niekorzystnych efektów wywołanych drganiami.

**EK4 Umiejętności** Student rozwiązuje numerycznie zadania optymalnego sterowania i optymalnego doboru parametrów konstrukcyjnych obiektów budowlanych

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projekt 1: Wyznaczenie ruchu wielokondygnacyjnej ramy ścinanej pod wpływem obciążeń dynamicznych i kinematycznych	4
<b>P2</b>	Projekt 2: Wyznaczenie optymalnego sterowania aktywnym tłumikiem drgań.	6
<b>P3</b>	Projekt 3: Wyznaczenie optymalnych parametrów konstrukcyjnych budowli i pasywnego tłumika drgań.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pojęcia podstawowe (definicje, klasyfikacje, przykłady praktycznych rozwiązań).	2
<b>W2</b>	Podstawy teorii sterowania: Zasada maksimum; Struktura zadań optymalnego sterowania; Sterowanie osobiwe; Sterowanie typu bang-bang; Oprogramowanie naukowo-techniczne Dircol-2.1.	4
<b>W3</b>	Równania ruchu konstrukcji budowlanych: Równania ruchu układów dyskretnych; Drgania swobodne układów dyskretnych; Drgania wymuszone układów dyskretnych; Drgania układów prętowych z ciągłym rozkładem masy.	3
<b>W4</b>	Pasywna redukcja drgań: Tłumiki wiskotyczne; Tłumiki lepkosprężyste; Tłumiki masowe; Projektowanie pasywnych tłumików drgań o optymalnych parametrach konstrukcyjnych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Aktywna redukcja drgań: Równanie ruchu konstrukcji z układem aktywnej redukcji drgań; Przegląd metod aktywnej redukcji drgań; Metody rozwiązywania równania Riccati'ego i równania Lapunowa. Wyznaczenia optymalnego sterowania w oparciu o zasadę maksimum.	2
<b>W6</b>	Półaktywna redukcja drgań: Klasyfikacja i opis działania półaktywnych tłumików drgań; Projektowanie układów półaktywnej redukcji drgań o optymalnych parametrach.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Dyskusja

N4 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	18
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>61</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W2 Ocena w indeksie jest średnią ocen z poszczególnych efektów kształcenia

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstaw teorii optymalnego sterowania
NA OCENĘ 3.0	Student formułuje zasadę maksimum
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student objaśnia podstawy teorii optymalnego sterowania opartej na zasadzie maksimum korzystając z dostępnych materiałów dydaktycznych
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student samodzielnie objaśnia podstawy teorii optymalnego sterowania opartej na zasadzie maksimum
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna metod redukcji drgań
NA OCENĘ 3.0	Student klasyfikuje metody redukcji drgań, jednak nie wiąże tych metod z uwarunkowaniami technicznymi, ekonomicznymi i bezpieczeństwa
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student klasyfikuje metody redukcji drgań, oraz uwarunkowania technicznych, ekonomicznych i bezpieczeństwa ich stosowania korzystając z dostępnych materiałów dydaktycznych
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student samodzielnie klasyfikuje metody redukcji drgań, oraz uwarunkowania technicznych, ekonomicznych i bezpieczeństwa ich stosowania
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi sformułować modelu matematycznego obiektu budowlanego umożliwiającego zastosowanie matematycznych metod optymalnego sterowania
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi sformułować model matematyczny obiektu budowlanego umożliwiający zastosowanie matematycznych metod optymalnego sterowania
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi sformułować i zapisać problem optymalnego sterowania konstrukcją budowlaną z zastosowaniem zasady maksimum z pomocą dostępnych materiałów dydaktycznych
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi sformułować i zapisać problem optymalnego sterowania konstrukcją budowlaną z zastosowaniem zasady maksimum z pomocą dostępnych materiałów dydaktycznych, a ponadto potrafi objaśnić cały tok postępowania
<b>EFEKT KSZTAŁCENIA 4</b>	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna struktury programu Dircol-2.1
NA OCENĘ 3.0	Student zna struktury programu Dircol-2.1
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student zna strukturę programu Dircol-2.1 i potrafi wypełnić procedury programu w odniesieniu do zadania optymalnego sterowania polegającego na wyznaczeniu optymalnego przebiegu siły sterującej
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student zna strukturę programu Dircol-2.1 i potrafi wypełnić procedury programu w odniesieniu do zadania optymalnego sterowania polegającego na wyznaczeniu optymalnego przebiegu siły sterującej a także w odniesieniu do zadań optymalnego sterowania prowadzących do wyznaczenia optymalnych parametrów konstrukcji

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01, K_W02, K_W09	Cel 1	w1 w2	N1 N3 N4	P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_W02, K_W04	Cel 1	w1 w4 w5 w6	N1 N2 N3 N4	F2
EK3	K_U04, K_U17	Cel 2	p1 p2 p3 w2 w3	N1 N2 N3 N4	F2 P1
EK4	K_U04, K_U13	Cel 2	p2 p3 w2	N1 N2	F2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Lewandowski R.** — *Dynamika konstrukcji budowlanych*, Poznań, 2006, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
- [2 ] **Mikulski L.** — *Teoria sterowania w problemach optymalizacji konstrukcji i systemów*, Krakow, 2007, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [3 ] **Pontryagin L S.** — *Mathematische Theorie optimaler Prozesse*, Munchen, Wien, Oldenburg, 1964, xxx
- [4 ] **Stryk O. v.** — *Dircol - program - users guide, version 2.1*, Munchen, 2001, TU Munchen

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Flag A. , Mięłaszfil J.** — *Konstrukcje sterowane w inżynierii lądowej*, Lublin, 2001, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Leszek Mikulski (kontakt: ps@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Prof. dr hab. inż. Leszek Mikulski (kontakt: ps@pk.edu.pl)

2 Dr inż. Henryk Laskowski (kontakt: hlaskowski@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....